

यज्ञोपैथी उपचार हेतु उपयोग में लिए जाने वाले स्वदेशी नृवंश विज्ञान मिश्रण का तपेदिकरोधी प्रभाव एवं रासायनिक निरूपण

¹डॉ विजयलता रस्तोगी, ¹ज्योति भदोरिया, ²डॉ रोहित रस्तोगी,
³राजेश्वरी त्यागराजन एवं ⁴डॉ भावना सिंह

¹सूक्ष्मजीव विज्ञान विभाग, जवाहरलाल नेहरू आयुर्विज्ञान महाविद्यालय एवं
सामूहिक चिकित्सालय संघ, अजमेर

²कंप्यूटर अभियांत्रिकी विभाग, एबीइएस इंजीनियरिंग महाविद्यालय, गाजियाबाद, उत्तर प्रदेश
rohitrastogi.shantikunj@gmail.com

³मनोवैज्ञानिक एवं पौष्टिक तत्व विशेषज्ञ, कोलकाता, पश्चिम बंगाल

⁴जीएस आयुर्वेद मेडिकल कॉलेज एवं चिकित्सालय, हापुड़, उत्तर प्रदेश

सारांश

भारत देश में क्षय रोग / तपेदिक (टीबी) एक राष्ट्रीय स्वास्थ्य प्राथमिकता है। पर्यावरण प्रदूषण, बढ़ते यक्ष्मारोधी दवा प्रतिरोध एवं मानव में घटते रोग प्रतिरोधक क्षमता के कारण वर्तमान उपचार पद्धतियां विफल साबित हो रही हैं। फलस्वरूप आजकल बेहतर इलाज हेतु नृवंश विज्ञान संबंधी उपचारों के उपयोग हेतु अधिक गहनता से खोजबीन की जा रही है। भारत जैसे आध्यात्मिक देश में जड़ी बूटियों के मिश्रण (हवन सामग्री, HS) के मौखिक और अंतःश्वसनीय माल (यज्ञोपैथी/हवन) का उपयोग करके तपेदिक (Tuberculosis) जैसे रोग का उपचार भारत में युगों से प्रचलित है। जीवाणु माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस (MTB) द्वारा मानक एविरलेंट H37Ra स्ट्रेन के खिलाफ HS के अर्क के इन-विट्रो तपेदिक रोधी प्रभाव हाल ही में एक आईसीएमआर वित्त पोषित अनुसंधान परियोजना में रिपोर्ट किया गया था (1) इसलिए इस अध्ययन का मुख्य उद्देश्य क्लिनिकल MTB उपभेदों के खिलाफ इस HS अर्क के तपेदिक रोधी प्रभाव का वैज्ञानिक मूल्यांकन एवं मान्यकरण करना है ताकि इस आशाजनक स्वदेशी उपचार का लाभ आधुनिक चिकित्सा को प्राप्त हो सके।

1. परिचय

तपेदिक (TB) रोग के बारे में ऐसा मानना है कि यह रोग दुनिया में शीर्ष संक्रामक रोग है जिससे काफी मृत्यु होती है।

माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस (MTB) टीबी का 'एटियॉलॉजिकल एजेंट' है। विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) के आधार पर अनुमान लगाया है कि 10 मिलियन लोग वर्ष 2017 में सक्रिय टीबी से पीड़ित पाए गए हैं और एंटीट्यूबरकुलर दवाओं के प्रतिरोधी एमटीबी उपभेदों की वृद्धि से उनकी स्थिति जटिल हैं। बहुऔषध प्रतिरोधी (MDR) और व्यापक रूप से दवा प्रतिरोधी (XDR) टीबी के मद्देनजर वैश्विक टीबी से होने वाली मौतों में भारत की हिस्सेदारी एचआईवी-नकारात्मक लोगों में 33 फीसदी तक दर्ज की है (2)। टीबी के नियंत्रण के लिए एक बड़ी समस्या है और इलाज हेतु छह से नौ महीने के लिए ड्रग रेजिमेंस की आवश्यकता है। ये लंबे समय तक चिकित्सा के गैर-अनुपालन, पुनरावर्तन और दवा प्रतिरोध के विकास की ओर ले जाता है। चिकित्सा की अवधि को कम करने के लिए बाजार में नई दवाओं की तत्काल आवश्यकता समझ आती है जो मौजूदा पहली पंक्ति और द्वितीयक टीबी विरोधी व्यवस्थाओं में मौजूद दवाओं से हट कर अलग तरीके से सक्रिय हो सकती है (3) इसलिए टीबी के कारगर उपचार के लिए जड़ी-बूटियों और अन्य पारंपरिक विकल्पों के उपयोग में रुचि का पुनर्जागरण हो रहा है।

अधिकांश औषधीय पौधों के फाइटोकेमिकल पहलू को अति प्राचीन समय से जाना और उपयोग किया जाता रहा है (4-6)। जातीय वानस्पतिक लाभ प्रदत्त इन संयंत्र आधारित उत्पाद, कम दुष्प्रभावी और अधिक शक्तिशाली चिकित्सीय

प्रभाव के कारण उपयोग में आनेवाले समकक्ष रसायन पदार्थ से कहीं बेहतर एवं उत्कृष्ट साबित होते हैं। प्रभावी टीबी विरोधी दवा का विकास एक वैश्विक स्वास्थ्य वर्तमान समय की प्राथमिकता है। इस परिदृश्य में टीबी के लिए प्राचीन पारंपरिक उपचार पद्धतियों की पुनः खोज बहुत सार्थक प्रतीत होती है। हवन प्राचीन भारत के वैज्ञानिक द्वारा विकसित पद्धति है, जिसमें गाय के मक्खन, गंधयुक्त और औषधीय पौधों के भाग के मिश्रण (हवन सामग्री के रूप में जाने जाते हैं, HS) की आहुति औषधीय लकड़ी से निर्मित पवित्र आग पर दी जाती है (7)। इससे निकलने वाले औषधीय घुएं की साँस लेना टीबी के इलाज में कारगर साबित हो रहा है (8)। प्राचीन भारत के प्रसिद्ध चिकित्सक चरक (ग्रंथ चरक संहिता) की सलाह के अनुसार ऐसे रोगियों में इसी HS मिश्रण का अर्क मौखिक दवा के रूप में भी प्रयोग किया जाता है (9)। हालांकि वैज्ञानिक तथ्यों के अभाव में इनका आधुनिक चिकित्सा में उपयोग का प्रयास अभी तक नहीं किया गया है। हाल ही में कुछ शोध अध्ययनों ने हवन के प्रभाव को प्रदूषण रोधी और जीवाणुरोधी साबित करने की कोशिश की है (10–12)। इसके अलावा, MTB का H37Ra स्ट्रेन के खिलाफ हवन और HS अर्क के इन-विट्रो एंटीट्यूबरकुलर प्रभाव की सूचना रस्तोगी et al द्वारा दी गई थी (12)। हालांकि, MTB स्ट्रेन के खिलाफ HS निष्कर्षण के इन-विट्रो एंटीट्यूबरकुलर प्रभाव के साहित्य में प्रलेखित न होने के कारण, टीबी के इलाज में इसके संभावित उपयोग को बाधित कर रहा है। यह अध्ययन उपरोक्त ज्ञान अंतराल को भरने तथा टीबी के लिए नृवंशविज्ञान वैकल्पिक चिकित्सा की प्रभावी संभावना तलाशने के प्रयास करता है।

2. सामग्री और तरीके

2.1 हर्बल मिश्रण (हवन सामग्री, HS) की संरचना

इस अध्ययन में दो प्रकार के जातीय वानस्पतिक मिश्रण HS1 और HS2 का उपयोग किया गया। HS1 में शामिल हैं—बबूल अरेबिका (बबूल) छाल; अचिरांथेस एस्पेरा एल. (चिरचिता) बीज; एकोरस कैलमस एल. (वाचा) जड़; अल्बिजिया लेबेक (एल.) बेंथो (सिरीश) छाल; एलियम

सैटिवम एल. (लहसुन) कंद; अरेका कैटेचू एल. (सुपारी) फल; आर्गेमोन मेक्सिकाना (सत्यनाशी) सभी भाग; अजादिराछा इंडिका ए. जूस (नीम के पत्ते); बरबेरिस अरिस्टाटा (दारुहल्दी) लकड़ी; ब्रैसियाका कैपेस्ट्रिस एल. (पीली सरसों) बीज; ब्यूटिया मोनोस्पर्मा (लैम), ताउब (ढाक) बीज; कैलोट्रोपिस प्रोसेरा (आक) सभी भाग; कैसिया तोरा एल. (चकवड़) बीज; सेंट्राथेरम एंथेलमिटिकम II.) कुन्ट्ज (कलिजेरी, काला) जीरा; दालचीनी कपूर (कपूर); कमिफोरा मुकुल (गुग्गल) लेटेक्स; क्रोकस सैटिवस एल. (केसर, बेबी केसर) कलंक; करकुमा लोंगा एल. (हल्दी) ट्यूब; साइपरस स्कारियोसस (नागरमोथा) जड़; घतूरा मेटेल (धतूर) के पत्ते; एलेटेरिया इलायची मैटन (इलायची, हरी इलायची) बीज; एम्बेलिया पसली बर्म एफ. (वायविदिंग) फल; मोरिंगा ओलीफेरा लैम. (सहिजन, सहजन) छाल; मिरिस्टिका फ्रेग्रेस हौट. (जायफल) फल; ओसीमम बेसिलिकम एल. (वान तुलसी) के पत्ते और हवाई हिस्से; ओसीमम गर्भगृह एल. (तुलसी) के पत्ते; पाइनस रॉक्सबर्गी सर्ग. (चीड़) लकड़ी; पाइपर लोंगम एल. (पीपल) फल; प्लंबैगो जेलेनिका एल. (चीता) जड़; पोंगमिआ पिनाटा एल. पियरे (डिथोरी) बीज; सिसिम्रियम इरियो (खूबकला) बीज; सोलनम सुरतटेंस (कंठकारी) सभी भाग; स्टायरसक्स बेंजोइन ड्राई (लोबान) लेटेक्सय सूर्य रोबस (राल) लेटेक्सय स्वेरतिया चिरायता (चिरायता) सभी भाग; टीनोस्पोरा कॉर्डिफोलिया मायर्स (गिलोय) लताएं; ट्रेकीस्पर्मम अम्मी (अजवाइन) बीज; विटेक्स नेगुंडो एल. (संबलू) पत्ते और जिंजिबर ऑफिसिनेल रोस्को (जिंजर) प्रकंद के संपिक्षण को स्वदेशी रूप से तैयार करते हैं।

प्राचीन भारतीय साहित्य में इन जड़ी-बूटियों की सिफारिश विभिन्न घूमन प्रक्रियाओं, विशेष रूप से हवन और टीबी रोगियों के उपचार में मौखिक दवा के रूप में उपयोग के लिए की जाती है (8,9,13,15)। HS2 “ऋषि उद्यान” आर्य समाज, अजमेर से प्राप्त किया गया था, जहाँ इस मिश्रण का उपयोग करके युगों से प्रतिदिन हवन किया जा रहा है।

2.2 एमटीबी उपभेदों का निरूपण

इंटरमीडिएट रेफरेंस लेबोरेटरी (IRL), स्टेट ट्यूबरकुलोसिस ट्रेनिंग एंड डायग्नोसिस सेंटर (STDC), अजमेर, राजस्थान में भाग लेने वाले रोगियों के थूक के नमूनों से लोवेनस्टीन-जेन्सेन (LJ) मीडियम पर उगाए गए MTB के कुल 20 शुद्ध आइसोलेट्स का परीक्षण उनकी संवेदनशीलता के लिए किया गया था। सभी प्रसंस्करण मानक दिशानिर्देशों के अनुसार किए गए थे (16–17), MTB H37Ra ATCC 25177 को मानक संदर्भ के रूप में इस्तेमाल किया गया था। पृथक उपभेदों का निरूपण लाइन जांच परख (LPA) द्वारा की गई थी (18–19)।

2.3 HS से EO का निष्कर्षण और रासायनिक अभिलक्षण

Hs1 और HS2 मिश्रण से तेल का निष्कर्षण हाइड्रो डिस्टिलेशन तकनीक द्वारा किया गया जाता है। हाइड्रो डिस्टिलेशन के बाद एकत्र किए गए तेल में पानी के घटकों को निर्जल सोडियम सल्फेट का उपयोग करके सुखा दिया जाता है (20), प्राप्त तेल को गहरे रंग की बोतल में—4 डिग्री सेल्सियस पर संग्रहित किया गया (20–21)। अरंडी के तेल को कंट्रोल सेम्पल के रूप में इस्तेमाल किया गया था। नेशनल बॉटनिकल रिसर्च इंस्टीट्यूट (NBRI), लखनऊ में गैस क्रोमैटोग्राफी और मास स्पेक्ट्रोस्कोपी (GC-MS) (थर्मो साइंटिफिक डीएसक्यू II) द्वारा सनी EO का रासायनिक विश्लेषण इंजेक्शन मात्रा 1 µl और 60 मिनट के रन टाइम का उपयोग करके किया।

2.4 EO के एंटीट्यूबरकुलर MIC का निर्धारण

आरएनटीसीपी मैनुअल के दिशानिर्देशों के अनुसार माइक्रोब का इनोकुलम तैयार करने के लिए किया गया था (16–19) और रेजाजुरिन माइक्रोटिटर परख (REMA) का प्रदर्शन किया गया था (22–24), निम्नलिखित मामूली संशोधनों के साथ वर्णमिति रेडॉक्स संकेतक (CRI) (22) की प्रक्रिया नियमावली के अनुसार सभी प्रक्रियाएं की गईं—माइक्रोब्रोथ डाइल्यूशन के बजाय मैक्रोब्रोथ डाइल्यूशन, 3×10^7 CFU/ml of MTB युक्त 7H9 broth में EO का मैक्रोब्रोथ डाइल्यूशन

तैयार किया गया था। 400 µg/ml से लेकर 3.125 µg/ml तक EO का एक मैक्रोब्रोथ डाइल्यूशन तैयार किया गया।

रिफैम्पिसिन के 0–5 µg/ml की अंतिम सांद्रता का उपयोग दवा यंत्र के रूप में किया गया था। तेल की अलग-अलग सांद्रता और समान संख्या में एमटीबी वाले सभी ट्यूबों को तापमान 37 डिग्री सेल्सियस पर ऊष्मायन किया गया था। छह सप्ताह के ऊष्मायन के बाद, प्रत्येक डाइल्यूशन के 200 µl को REMA प्लेट के सेल में स्थानांतरित कर दिया गया और सभी कुओं में 30 µl रेसजुरिन (0.02%) जोड़ा गया। प्लेटों को सील कर दिया गया और रंग विकास के लिए रात भर इनक्यूबेट किया गया। कुओं में नीले से गुलाबी रंग में परिवर्तन को दवा की उस सांद्रता पर आइसोलेट के विकास के एक संकेतक के रूप में लिया गया था (22) EO की सबसे कम सांद्रता वाले हॉल में जिसमें कोई रंग परिवर्तन नहीं दिखा, उसे उस MTB strain का MIC माना गया था। पुनरुत्पादकता योग्यता सुनिश्चित करने के लिए सभी परीक्षण तीन प्रतियों में किए गए थे।

3. परिणाम और चर्चा

Hs1 द्वारा MTB उपभेदों का प्रतिशत निषेध 400 µg/ml पर 100%, 200 µg/ml पर 50%, 100 µg/ml पर 30% और 50 µg/ml पर 5% था। जबकि, HS2 द्वारा दिखाया गया प्रतिशत अवरोध 400 µg/ml पर 100%, 200 µg/ml पर 40% और 100 µg/ml पर 5% था। इस सांद्रण के नीचे यानी 25 µg/ml से 3.25 µg/ml तक कोई अवरोध नहीं देखा गया (तालिका-1)। एचएस crude EO अर्क ने 'एमटीबी के नैदानिक उपभेदों पर 50 µg/ml से 400 µg/ml तक एंटीट्यूबरकुलर MIC का प्रभाव दिखाया। HS1 (स्वदेशी रूप से तैयार) ने कम MIC दिखाया और इसलिए HS2 की तुलना में अधिक प्रभावी एंटीट्यूबरकुलर गतिविधि देखी गई। कंट्रोल (कैस्टर) ऑयल ने किसी भी स्ट्रेन पर कोई अवरोध नहीं दिखाया। संदर्भ स्ट्रेन H37Ra ने 0.5 µg/ml की सांद्रता पर RIF (नियंत्रण दवा) के प्रति संवेदनशीलता दिखाई। क्लिनिकल आइसोलेट में से एक ने कई दवा प्रतिरोध (MDR) दिखाया, जिसके खिलाफ HS1 और HS2 दोनों ने क्रमशः 200 µg/ml और 400 µg/ml के साथ निषेध दिखाया (तालिका-2)।

स्पष्ट है की HS EO, खासकर HS1, MDR MTB को रोकने की भी क्षमता रखता है। शेष सभी (n=18) आइसोलेट RIF, INZ और HS1 एवं HS2 के विभिन्न सांद्रता से संवेदनशील पाए गए (तालिका-2), हमारे सर्वोत्तम ज्ञान में HS अर्क का क्लीनिकल MTB आइसोलेट पर MIC प्रभाव का साहित्य में प्रलेखन साक्ष्य की कमी है। यह इस अध्ययन में किया गया एक नया काम होने के कारण, तुलना के लिए मूल्य उपलब्ध नहीं हैं। हालाँकि, 2015 में रस्तोगी et al H37Ra MTB रेफरेंस स्ट्रेन के विपरीत HS1 EO का MIC 31-25 µg/ml रिपोर्ट किया था (11)। इस अध्ययन में इसी स्ट्रेन के खिलाफ रिपोर्ट किए गए 200 µg/ml का MIC संभवतः MTB ds 3×10^7 cfu/ml (उच्चतर इनोकुलम सांद्रण) के खिलाफ परीक्षण के कारण है, जैसा कि पहली पंक्ति और दूसरी पंक्ति की दवा संवेदनशीलता दोनों के परीक्षण के लिए अनुशंसित है, जो कि 0.5×10^6 cfu/ml के विपरीत है जो कि वी. रस्तोगी et al के कार्य में लिया गया था। एंड्रेड-ओचोआ सर्जियो et al द्वारा किए गए एक अध्ययन में, एमटीबी स्ट्रेन H37Ra के खिलाफ अलग-अलग जड़ी-बूटियों के पांच अलग-अलग EO अर्क जैसे जीरा, लौंग, दालचीनी, अनीस और लॉरैल के एंटी-ट्यूबरकुलर प्रभाव की सूचना दी, जिसमें MIC 6.25 µg/ml से लेकर 25 µg/ml था (25) यह काफी कम सांद्रता सीमा है। हालाँकि, हर्बल अर्क की संरचना प्रकृति में अंतर के कारण इस अध्ययन के परिणामों की तुलना नहीं की जा सकती है। इसके अलावा 1.5×10^7 cfu/ml के निचले इनोकुलम का उपयोग किया गया था और व्यक्तिगत जड़ी बूटियों से निकाला गया था। इसलिए, आदर्श रूप से हमारे अध्ययन के परिणाम उनके साथ तुलनीय नहीं हैं। HS1 ने 0.5% की प्रतिशत उपज दिखाई जबकि HS2 ने 0.4% की प्रतिशत उपज दिखाई।

HS के हाइड्रोडिस्टिल्ड क्रूड EO के GCMS विश्लेषण से जैव सक्रिय रासायनिक यौगिकों की एक श्रृंखला की जानकारी मिली जिसमें यक्ष्मारोधी गतिविधि देखी गयी हैं। लॉन्गिफोलिन (HS1), (26) अल्फा कैडिनल (HS1), (27) ट्राइडेकैनोन (HS2), (28) मिरिस्टिसिन (HS1, HS2) (29) डोडेकैनोइक एसिड (HS2), (30) सेम्ब्रीन (HS2), (31) यह सर्वविदित तथ्य है कि मोनोटेरपीन, सेस्क्यूटरपेन्स और

संबंधित अल्कोहल/फिनोल जैसे टेरपेनोइड्स में एंटीमाइक्रोबैक्टीरियल गतिविधि होती है (31-32)। ये सभी HS1 और HS2 (तालिका-3) दोनों में मौजूद पाए गए, जो फिर से उनके यक्ष्मारोधी प्रभाव के रासायनिक आधार को साबित करते हैं। चित्र 1 और 2 क्रमशः HS1 और HS2 के GCMS क्रोमेटोग्राम की मिश्रित क्रोमेटोग्राम शिखर (पीक) को दिखाते हैं। इस अध्ययन में तेल नियंत्रण के रूप में उपयोग किए जाने वाले अरंडी के तेल के GCMS विश्लेषण (चित्र 3) में केवल लंबी श्रृंखला वाले फैटी एसिड (33) पाए गए हैं जो यक्ष्मारोधी प्रभाव की अनुपस्थिति की व्याख्या करते हैं।

यद्यपि इस अध्ययन में क्रिया के तंत्र (MOA) का अध्ययन करने का प्रयास नहीं किया गया था, यह एक ज्ञात तथ्य है कि उनके हाइड्रोकार्बन कंकाल के लिपोफिलिक चरित्र और उनके कार्यात्मक समूह के हाइड्रोफिलिक चरित्र EO घटकों की रोगाणुरोधी कार्रवाई में मुख्य महत्व रखते हैं (31-34), टेरपेन्स की यक्ष्मारोधी गतिविधि सूक्ष्मजीव के प्लाज्मा झिल्ली लिपिड अंश के गड़बड़ी के कारण होती है, जिसके परिणामस्वरूप झिल्ली में पारगम्यता की ओर परिवर्तन होता है और इंटरसेल्युलर सामग्री का रिसाव होता है (34)।

आमतौर पर क्षय रोग ज्यादातर स्पर्शोन्मुख बीमारी है और तब अधिक बढ़ जाता है जब पीड़ित कुपोषण, मधुमेह, दुर्दमता और एड्स जैसी स्थितियों के कारण प्रतिरक्षा की हानि उत्पन्न होती है (2)। दिलचस्प बात यह है कि अल्फा turmerone को HS1 EO की GCMS क्रोमेटोग्राम शिखर में सबसे प्रचुर मात्रा में (18.72%) यौगिक के रूप में देखा गया था और HS2 में अनुपस्थित था। इस यौगिक को शक्तिशाली एंटीऑक्सिडेंट, सूजनरोधी, रोगाणुरोधी और तंत्रिका स्टेम सेल प्रोलिफेरेटिव गुणों के लिए जाना जाता है (35) जो प्रतिरक्षा को बढ़ाने में योगदान देगा। EO विश्लेषण ने बीटा-कैरियोफिलीन की उपस्थिति को दिखाया, जिसे सूजनरोधी, एनाल्जेसिक क्रिया के लिए जाना जाता है (36-37) हाल के शोध से पता चला है कि बायसाइक्लिक सेस्क्यूटरपीन बीटा-कैरियोफिलीन में सीबी 2 कैनाबिनोइड रिसेप्टर्स को बांधने की क्षमता है। इसका मतलब यह है कि इसके सेलुलर और त्वचा-स्वास्थ्य

सहायक गुणों के साथ, सीबी 2 रिसेप्टर्स की सक्रियता के कारण, बीटा-कैरियोफिलीन स्वस्थ तंत्रिका और प्रतिरक्षा प्रणाली का भी समर्थन कर सकता है, और इसमें सुखदायक, एनाल्जेसिक, सूजनरोधी गुण होते हैं (37) HS1 और HS2 दोनों में पहचाने गए मिरिस्टिसिन के चिकित्सीय गुणों में हेपेटोप्रोटेक्टिव, जीवाणुरोधी, सूजनरोधी, एंटीऑक्सिडेंट, साइटोटोक्सिसिटी और कैंसर कोशिकाओं के विरोधी प्रसार, साइकोएक्टिव और एंटी-कोलीनर्जिक प्रभाव प्रमुख हैं। बीटा-एलेमेन मांसपेशियों को आराम देने वाला, सूजनरोधी है और रक्त-मस्तिष्क की बाधा (BBB) को पार करने में सक्षम है (38) इसने इन विट्रो, विवो और नैदानिक एंटीट्यूमोरल प्रभाव प्रदर्शन किया है (38) आइसोलॉन्गिफोलिन, अल्फाटरपिनोल, मिथाइल यूजेनॉल, अल्फा करक्यूमिन, आदि टेरपीन हाइड्रोकार्बन और उनके ऑक्सीजन युक्त डेरिवेटिव (अल्कोहल, एस्टर, एलिडहाइड, कीटोन्स, फिनोल और ईथर) सहित वाष्पशील यौगिकों का एक जटिल मिश्रण गठन करते हैं, जिसमें कई तरह के स्वास्थ्य लाभ होते हैं (5,7,32,38,39)। इस प्रकार, HS अर्क के चिकित्सकीय रूप से देखे गए यक्ष्मारोधी प्रभाव इसके एंटी-ऑक्सीडेंट, एंटी-इंफ्लेमेटरी, एनाल्जेसिक, एंटी-माइक्रोबियल, स्टेम सेल प्रोलिफेरेटिव, इम्यूनोमॉड्यूलेटरी, न्यूरोप्रोटेक्टिव, बेचैनी नाशक प्रभाव आदि का कुल योग प्रतीत होता है। इनका संयुक्त प्रभाव पारंपरिक चिकित्सा पद्धति में वांछित इलाज लाते हैं। इसकी पूरी संभावना है कि HS EO की प्रत्येक घटक MTB के खिलाफ भी गतिविधि दिखाता है। गौरतलब है कि HS अर्क का मानव ऊतकों के लिए नॉन साइटोटॉक्सिक होना एवं सूजनरोधी लाभकारी प्रभावों को अन्य शोध द्वारा सिद्ध कर दिया गया है (40,41)।

इस प्रकार परंपरागत रूप से उपयोग किए जाने वाले HS के अर्क का रासायनिक फिंगरप्रिंट और इन-विट्रो एंटी-ट्यूबरकुलर गतिविधि के प्रलेखन एवं पुष्टिकरण ने टीबी उपचार के लिए इनके नृवंशविज्ञान संबंधी उपयोग के वैज्ञानिक सत्यापन को सक्षम किया। स्वदेशी रूप से उपयोग किए गए पौधे के अर्क से फाइटोकेमिकल्स के लिए एंटीट्यूबरकुलर स्क्रीनिंग नई शक्तिशाली यक्ष्मारोधी दवा की खोज के लिए एक प्रारंभिक बिंदु का प्रतिनिधित्व करती है, जो टीबी के उपचार में रामबाण साबित हो सकती है।

हालांकि, सटीक कार्रवाई की विधि, इन-विवो पशु अध्ययन द्वारा और अधिक स्पष्ट करने की आवश्यकता है, जो वर्तमान कार्य के दायरे से बाहर थे।

4. निष्कर्ष

वर्तमान अध्ययन में जड़ी-बूटियों के मिश्रण के जातीय वानस्पतिक उपयोग के लिए वैज्ञानिक सत्यापन आधारित पाया गया, जिसे पारंपरिक रूप से हवन घूमन में सामग्री के रूप में और टीबी के उपचार के लिए मौखिक दवा के रूप में भी उपयोग किया जाता है। शक्तिशाली इन-विट्रो एंटी-ट्यूबरकुलर प्रभाव के पूरक, प्रतिरक्षा बढ़ाने और बहु-प्रणाली स्वास्थ्य लाभ के लिए जाने वाले यौगिकों की एक सरणी की पहचान, उपन्यास टीबी दवा की खोज और प्रबंधन में HS क्रूड EO की आशाजनक क्षमता पर प्रकाश डालती है। इस परिप्रेक्ष्य में, हम एंटी ट्यूबरकुलर गतिविधि के लिए जैव सक्रियता निर्देशित अलगाव और सीसा यौगिकों के शुद्धिकरण की सलाह देते हैं। इसके अलावा, एक पशु मॉडल में क्रूड EO की प्रभावकारिता और विषाक्तता अध्ययन की आवश्यकता है। फार्मकोबायोलॉजिकल शुद्ध रासायनिक यौगिकों की तुलना में क्रूड HS सत्त थैरेपी के लाभ को भी भविष्य के अध्ययनों से स्पष्ट करने की आवश्यकता है।

अभिस्वीकृतियाँ

लेखकगण डॉ. आर.बी. पंवार, कुलपति, राजस्थान स्वास्थ्य विज्ञान विश्वविद्यालय (आरयूएचएस), जयपुर; डॉ. वी.एम. कटोच, पूर्व सचिव डीएचआर और डीजी, आईसीएमआर के इस अध्ययन का समर्थन करने के लिए आभारी हैं। लेखक स्वामी कृष्णानंद सरस्वती, निदेशक वैदिक तकनीकी अनुसंधान संस्थान, जयपुर (जड़ी-बूटियों की पहचान और एचएस की तैयारी के लिए) डॉ. तरुण पाटनी, कमला नेहरू राज्य क्षय रोग निदान और प्रशिक्षण केंद्र (केएनएसटीडीसी), अजमेर और आचार्य सत्यजीत, ऋषि उद्यान, अजमेर के भी आभारी हैं।

हितों का टकराव: कोई नहीं।

तालिका 1: MTB के खिलाफ विभिन्न नृवंशविज्ञान EO सत्त का एंटीट्यूबरकुलर MIC

EO सांद्रता $\mu\text{g/ml(ppm)}$ *	एमटीबी उपभेदों का % निषेध		
	Hs1	Hs2	आरंडी का तेल
25- 3.125	कोई निषेध नहीं	कोई निषेध नहीं	कोई निषेध नहीं
50	5% (n=1)	कोई निषेध नहीं	कोई निषेध नहीं
100	30% (n=6)	5% (n=1)	कोई निषेध नहीं
200	50% (n=10)	40% (n=8)	कोई निषेध नहीं
400	100% n=20)	100% (n=20)	कोई निषेध नहीं

तालिका 2: एमटीबी उपभेदों पर विभिन्न आवश्यक तेल के अर्क के इन विट्रो एंटी ट्यूबरकुलर प्रभाव

केएनएसटीडीसी आईडी नम्बर।	तपेदिकरोधी दवा संवेदनशीलता LPA		इन विट्रो एंटी ट्यूबरकुलर प्रभाव			
	RIF	INZ	रिफैम्पिसिन (दवा नियंत्रण) 0.5 माइक्रोग्राम/एमएल	ईओ का मीन एम आईसी (माइक्रोग्राम/एमएल)		
				HS1	HS2	आरंडी का तेल
नियंत्रण	एस	एस	एस	200	400	कोई निषेध नहीं
6163	आर	आर	टार	400	400	कोई निषेध नहीं
6165	एस	एस	एस	100	200	कोई निषेध नहीं
6167	एस	एस	एस	200	400	कोई निषेध नहीं
6168	एस	एस	एस	100	200	कोई निषेध नहीं
6169	एस	एस	एस	200	200	कोई निषेध नहीं
6174	एस	एस	एस	50	100	कोई निषेध नहीं
6175	एस	एस	एस	200	400	कोई निषेध नहीं
6176	एस	एस	एस	400	400	कोई निषेध नहीं
6177	एस	एस	एस	200	200	कोई निषेध नहीं
6181	एस	एस	एस	200	400	कोई निषेध नहीं
6182	एस	एस	एस	100	400	कोई निषेध नहीं
6184	एस	एस	एस	200	400	कोई निषेध नहीं
6185	एस	एस	एस	200	400	कोई निषेध नहीं
6187	एस	एस	एस	100	200	कोई निषेध नहीं
6189	एस	एस	एस	100	200	कोई निषेध नहीं
6190	एस	एस	एस	200	200	कोई निषेध नहीं
6191	एस	एस	एस	100	200	कोई निषेध नहीं
6192	एस	एस	एस	200	400	कोई निषेध नहीं
6193	एस	एस	एस	200	400	कोई निषेध नहीं

तलिका 3: नियंत्रण के तुलनात्मक गुण (आरंडी का तेल) परीक्षण तेल HS1 ओर HS2 EO

क्र.सं.	गुण	आरंडी का तेल	HS1 EO	HS12 EO
1	घुलनशीलता	डीएमएसओ	ईथर, इथेनॉल, डीएमएसओ, बेनेन, डायइथाइल इथर	ईथर, इथेनॉल, डीएमएसओ, बेनेन, डायइथाइल इथर
2	घनत्व	0.95 ग्राम/मिली	0.9 ग्राम/मिली	0.8 ग्राम/मिली
3	अपवर्तनांक	1.47	1.49	1.46
4	जल प्रतिरोधी	हाँ	हाँ	हाँ
5	बर्फीली	नहीं	नहीं	हाँ
6	प्रतिशत उपज (%)	लागू नहीं	0.50%	0.40%
7	रंग	बेरंग	हल्का पीला	हल्का भूरा
8	गंध	गंधहीन	सुगंधित	सुगंधित
9	भौतिक अवस्था (कमरे का तापमान)	तरल	तरल	तरल
10	जीसीएमएस निस्पर्ण प्रतिशत के साथ प्रचुरता	ओलिक एसिड (C18), पामिटिक एसिड (सी 16), स्टीयरिक अम्ल (C17), अंडेसीलेनिक एसिड (C11) मिथाइल ricinoleate (सी 19), बेहेनिक अम्ल (C21), ट्राइडेसीलेनिक एसिड (C11), नॉनडेसाइक्लिक अम्ल (C19)	कपूर (23.9%), थाइम कपूर (6.94%), मिरिस्टिकिन (2.39%), लॉन्गिफोलीन (1.49%), अल्फा टेरपीनॉल (1.80%), अल्फा कोपेने (1.08%), बीटा-एलिमेन (2.08%), कैरियोफिलीन (5.87%), म्यूरोलिन (4.64%), अल्फा-हिमाचली-(1.72%), अल्फा-कारक्यूमिन (1.39%), मिथाइल यूजेनॉल (4.09%), कैरियोफिलीन ऑक्साइड (2.93%), Humulane (4.99%), एलेमिसिन (3.11%), अल्फा-कैडिनल (1.39%), हल्दी (1.00%), Ar-ट्यूमरोन (18.78%), असरोन (0.59%), वर्टिसिओल (0.63%)	कपूर (6.43%), मिरिस्टिसिन (1.11%), साइक्लो आइसोलॉन्गिफोलीन (12.03%), 2 नॉननोन (1.81%), 2- अडिकानोन (9.18%), डेकानोइक अम्ल (7.36%), बीटा-सेलिनिन (0.71%), ट्राइडेकैनोन (0.45%), डोडेकैनोइक एसिड (31.39%), एपिसेड्रोल 1.68%, पचौलोल (1.82%), जर्मीक्रोन (3.82%), मेथॉक्सी दालचीनी (0.76%), सेम्ब्रीन (0.30%), डीहाइड्रोटेस्टोस्टेरोन (0.45%)

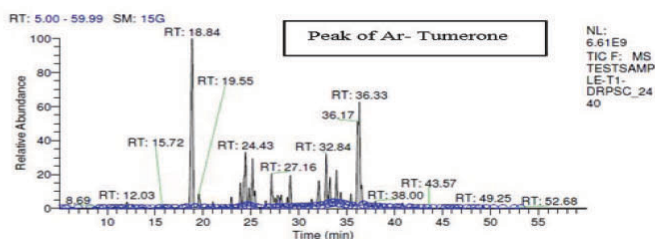
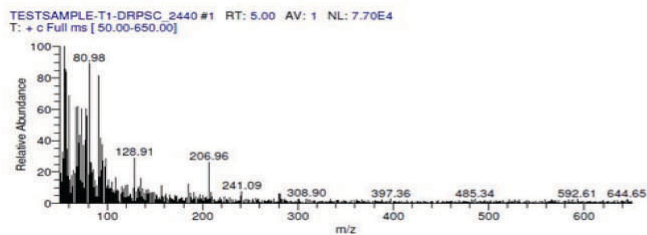


Fig. 1: Showing GC-MS peaks of HS1 EO

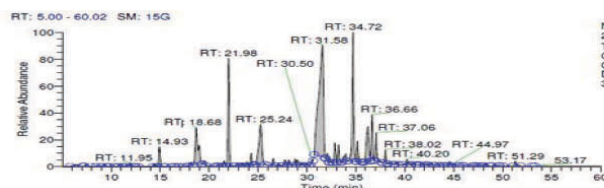
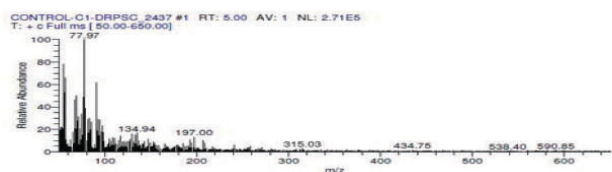
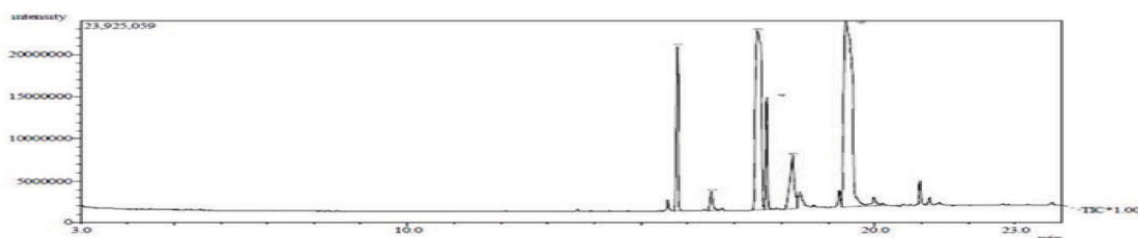


Fig. 2: Showing GC-MS peaks of HS2 EO



Courtesy33: Chemistry and Material research, 7 (2), 2015

Fig. 3: Showing GC-MS total ionic chromatogram (TIC) of Castor bean oil

संदर्भ

1. Rastogi V, Chacko KM, Krishnanand S, Panwar RB. 2015. Studies on antibacterial effect and Chemical characterization of *Hawan* Smoke, ICMR funded Ad-hoc Research Project, IRIS ID-2011-17510.
2. World Health Organization (WHO), Global tuberculosis report 2018. Geneva.
3. Antony M, James J, Mishra CS, Mundur LD, Devan S, Kumar A, et al., Antimycobacterial activity of the plant extracts of *Alstonia Scholaris*. *Int J Curr Pharm Res* 2012;4(1):40-42.
4. Misra CS, Pratyush K, Sagadevan LDM, James J, Veetil AKT and Thankamani V. A comparative study on phytochemical screening and antibacterial activity of roots of *Alstonia scholaris* with the roots, leaves and stem bark. *Int J Res Phytochemistry Pharmacol* 2011;1(2):77-82.
5. Nandgopal B, Sankar S, Ramamurthy M, Sathish S, Sridharan G. Could the products of Indian medicinal plants be the next alternative for the treatment of infections? *Indian J Med Microbiol* 2011;29:93-101.
6. Nguta JM, Mbaria JM. Brine shrimp toxicity and antimalarial activity of some plants traditionally used in treatment of malaria in Msambweni district of Kenya. *J Ethnopharmacol* 2013;148:988-992.
7. Gurib- Fakim A. Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow. *Mol Aspects*

Med 2006;27(1):1-93.

8. Raghuvanshi M, Pandya P, Joshi RR. Yagyopathic herbal treatment of pulmonary tuberculosis symptoms- A clinical trial. *Altern Compliment Ther* 2004;10(2):101-105.
9. Tripathi B and Pandey GS. *Sutrasthana*: In *CharakaChandrika*- Hindi Commentary on *Charak Samhita*, vol.1, chapter 1-4, Press *Choukambha: Sur Bharathi* Publication, Varanasi, U.P, India; 2004:21-24.
10. Nautiyal CS, Chauhan PS and Nene YL. Meditational smoke reduces airborne bacteria. *J Ethnopharmacol*. 2007;114(3):446-451.
11. Saxena M, Sengupta B, Pandya P. A Study of the impact of Yagya on indoor microbial environments. *Indian J Air Pollut Control* 2007;7:6-15.
12. Rastogi V. Hawan- Could revival of this ancient wisdom be the panacea to combat microbes of the modern world? Paper presented at 38th National conference of Indian Association of Medical Microbiologists - MICROCON 2014, at Birla Auditorium, Jaipur.
13. Ramprakash. *Yajya Vimarsh. Chapter- 5: Samagri*. D.A.V Publishers. *Arya Samaj*, Pitampura, Delhi, India. 2010:31-44.
14. Sharma PV. *Dravyaguna- Vijnana. Chaukhamba Bharati* Academy, Varanasi, India; 2011. 15. Nene YL. Fumigation of plants in *Vrikshayurveda*. *Asian Agri-History* 2014;18(1):23-41.
16. Revised National TB Control Programme Training Manual for Mycobacterium tuberculosis Culture & Drug susceptibility testing. Central TB Division Directorate General of Health Services Ministry of Health and Family Welfare, Nirman Bhawan, New Delhi 110011. April 2009.
17. Revised National TB Control Programme, Manual of Standard Operating Procedures (SOPs).
18. WHO, Molecular Line Probe Assays for rapid screening of patients at risk of multidrug-resistant tuberculosis (mdr-tb), policy statement, 27 June 2008.
19. Revised National Tuberculosis Control Programme Guidelines on Programmatic Management of Drug Resistant TB (PMDT) in India. Central TB Division, Directorate General of Health Services, Ministry of Health & Family Welfare, Nirman Bhavan, New Delhi – 110011, May 2012.
20. The analyst, Analytical Method Committee, Drying agent for essential oils. 89 (1057), April 1964
21. Hosseiny Lobna El, Shenawy Moustafa El, Medhat H and Fadhil A. Comparative Evaluation of the Inhibitory effect of some essential oil with antibiotics against *Pseudomonas aeruginosa*. *Int J Antibiotics* 2014:1-5.
22. Martin A and Palomino JC. Procedure Manual. Colorimetric Redox Indicator (CRI). Drug Susceptibility testing for *Mycobacterium tuberculosis*. Version 06-2012.
23. Palomino JC, Martin A, Camacho M, Guerra H, Swings J, Portaels F. Resazurin microtiter assay plate: simple and inexpensive method for detection of drug resistance in *Mycobacterium tuberculosis*. *Antimicrob Agents Chemother* 2002; 46:2720-2722.
24. Martin A, Portaels F and Palomino JC. Colorimetric redoxindicator methods for the rapid detection of multidrug resistance in *Mycobacterium tuberculosis*: a systematic review and meta-analysis. *J Antimicrob Chemother* 2007;59:175–183.
25. Sergio AO, Fabiola CV, Guadalupe NM, Blanca RC, León HO. Evaluation of antimycobacterium activity of the essential oils of cumin (*Cuminum cyminum*), clove (*Eugenia caryophyllata*), cinnamon (*Cinnamomum verum*), laurel (*Laurus nobilis*) and anis (*Pimpinella anisum*) against

- Mycobacterium tuberculosis*. *Adv Biol Chem* 2013;3:480-484.
26. Diwan B, Rawat S. Antituberculosis drug research: A critical overview, Wiley online Library: 2012.27. Bueno J, Escobar P, Martínez JR, Leal SM, Stashenko EE. Composition of three essential oils, and their mammalian cell toxicity and antimycobacterial activity against drug resistant tuberculosis and nontuberculous mycobacteria strains. *Nat Product Commun* 2011;6(11):1743–1748.
 28. Djilani A, Dicko A. The Therapeutic Benefits of Essential Oil. *Nutrition: Well-Being and Health*. Chapter 7:2012.
 29. Muchtaridi, Subarnas A, Apriyantono A & Mustarichien R. Identification of compounds in the essential oil of Nutmeg seeds (*Myristica fragrans* Houtt.) That inhibit locomotor Activity in Mice. *Int J Mol Sci* 2010;11:4771-4781.
 30. Dalmacion GV, Ortega AR, Pena IG and Ang F. Preliminary study on the In-Vitro Susceptibility of *Mycobacterium tuberculosis* Isolates to Virgin Coconut Oil. *Funct Foods Health Dis* 2012;2(8):290-299.
 31. Salem. Antioxidant, antiinflammatory, antimicrobial Cembrene/ limonine/ terpenes/ pyenes, “*Pinus roxburghii*” E.O., Bioresources. 2014;9:7454-7466.
 32. Nguta J. M., Opong. R.A., Nyarko A. K, Manu. D. Y, Addo P.G.A. Medicinal Plants used to treat TB in Ghana. *Int J Mycobacteriol* 2015;4:116-123.
 33. Warra AA. Physico-Chemical and GC/MS Analysis of Castor Bean (*Ricinus communis* L.) Seed Oil. *Chem Mater Res* 2015;7:(2).
 34. Elhassan IA, Ibrahim NY, Mohammed O, Mahmoud A, Elrasul RH. Antitubercular activity of Essential Oils from *Cymbopogon citrates*, *C. nervatus* and *C. proximus*. *J Pharmacogn Phytochemistry* 2016;5(1):19-23.
 35. Hucklenbroich J, Klein R, Neumaier B, Graf R, Fink GR, Schroeter M, Rueger MA. Aromatic-turmerone induces neural stem cell proliferation *in vitro* and *in vivo*. *Stem Cell Res Ther* 2014;5(4):100.
 36. Sabulal B, Dan M, John JA, Kurup R, Pradeep NS, Valsamma RK, et al. Anti microbial & anti inflammatory activity of caryophyllene rich rhizome oil of *zingiber nimmonii* from South India: chemical characterization and antimicrobial activity. *Phytochemistry* 2006;67:2469-2473.
 37. Gertsch J. Beta-caryophyllene is a dietary cannabinoid. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2008; 105(26):9099–9104.
 38. Qurshi, Alharbi MM, Ahmed MM. Monoterpene, sesquiterpene, sesquiterpene lactones and diterpene which have therapeutic aspects. *Cancer Chemother Pharmacol* 1993;33:130-138.
 39. Setzer W, Volger B. Bioassays for Activity. In Cseke, I, Kirakosyan, A Kaufman, B, Warber S, Duke J, Brielmann H.(eds). *Natural Products from Plants*. USA: CRC Press Boca; 2006;390-413.
 40. Tomar J, Rastogi V, Garg P C, Patni T, Chaurasia M, Vijay C. In-Vitro Cytotoxicity Assay of Crude Extract of Ethnobotanical mixtures used in Indigenous Treatment of Tuberculosis. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 2021; 14(1);210-215
 41. Tomar J , Rastogi V, Patni T, & Vijay C. Effect of Crude Extract of Ethno Botanical Mixture Used in Indigenous Treatment of Tuberculosis on the Release of TNF α , IFN γ and IL 10 by LPS-Stimulated THP-1 Macrophage Cell Line. *International Journal of Health and Clinical Research*.2021;4(22):71-76